

## EFEITO DE DIFERENTES MISTURAS ENTRE SOLO E SUBSTRATO NA PRODUÇÃO DE ALFACE ROXA IRRIGADA

Kevim Muniz Ventura<sup>1</sup>, Marcello Henrique Costa de Souza<sup>2</sup>, Roberta Daniela da Silva Santos<sup>2</sup>, Regiane de Carvalho Bispo<sup>2</sup>, Rodrigo Máximo Sánchez Román<sup>3</sup>

**RESUMO:** A crescente necessidade de elevar a produção em menos espaço guia as pesquisas agropecuárias visando criar tecnologias que busquem atender essa demanda. A possibilidade de produzir hortaliças de forma alternativa é algo que desperta atenção nos agricultores familiares e moradores de áreas urbanas que desejam produzir o próprio alimento. Os sistemas verticais descritos na literatura ainda são carentes de informações científicas precisas que norteiam seu uso. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros produtivos da alface roxa cultivada em diferentes misturas de substrato, de forma a determinar qual combinação resultaria em melhores produções. Os resultados mostram que para todos os parâmetros analisados, houve uma tendência de melhores valores no tratamento composto por 25% de substrato comercial e 75% de solo Latossolo Vermelho distrófico.

**PALAVRAS-CHAVE:** irrigação, sistema vertical, porosidade do solo

## EFFECT OF DIFFERENT SOIL AND SUBSTRATE MIXTURES ON IRRIGATED PURPLE-LETTUCE PRODUCTION

**ABSTRACT:** The growing need to increase production in less space guides agricultural research aiming to create technologies that seek to meet this demand. The possibility of producing vegetables in an alternative way is something that arouses attention in family farmers and residents of urban areas who wish to produce their own food. The vertical systems described in the literature still lack precise scientific information that guides their use. Thus, the objective of this work was to evaluate the production parameters of purple lettuce grown in different mixtures of substrate, in order to determine which combination would result in better

<sup>1</sup> Engenheiro agrônomo, Doutorando em Agronomia (Irrigação e Drenagem), FCA - UNESP Botucatu, Av. Universitária no 3780 – Botucatu, SP. Fone (49) 999113862. E-mail: k.kevim@gmail.com

<sup>2</sup> Doutor(a) em Agronomia (Irrigação e Drenagem), FCA-UNESP, Botucatu, SP

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Depto de Engenharia Rural, UNESP, Botucatu, SP

yields. The results show that for all the parameters analyzed, there was a trend towards better values in the treatment composed of 25% commercial substrate and 75% soil.

**KEYWORDS:** irrigation, vertical system, soil porosity

## INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa*) é uma das hortaliças mais importantes para a horticultura brasileira, sendo que do grupo das folhosas, é a mais cultivada e consumida no país. Para garantir uma produção ideal é necessário um solo de textura média, rico em matéria orgânica, e com boa disponibilidade de nutrientes (SANTI, 2010; SILVA et al., 2019).

Com o aumento populacional, o consumo de hortaliças, como alface, vem crescendo cada vez mais, com isso os desafios atuais giram em torno de como produzir mais e de forma sustentável. Ventura (2017) trabalhando com um sistema vertical irrigado, utilizava somente substrato para o cultivo de hortaliças, entretanto o autor aponta que o substrato comercial apresenta alguns pontos negativos, como por exemplo a baixa retenção de água.

Desta forma, visando encontrar uma combinação entre solo e substrato mais adequada para o cultivo de hortaliças que poderia ser então utilizada neste sistema vertical proposto pelo autor, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes misturas de solo e substrato no cultivo de alface roxa irrigada e seus efeitos nas características morfológicas da cultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em ambiente protegido, na área experimental do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agronômicas – UNESP – Campus Botucatu, SP, localizado sob as coordenadas geográficas 22° 51' 12''S e 48° 25' 45''O e 763 m de altitude média.

Para a condução do experimento, foram utilizados recipientes de Policloreto de vinil (PVC-plástico) com volume útil para 20 litros de solo, o solo utilizado foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico. As mudas foram transplantadas 25 dias depois da semeadura em bandejas de poliestireno expandido com 128 células.

Foram utilizadas diferentes proporções de misturas entre um Latossolo Vermelho distrófico e um substrato comercial Carolina Soil®, conforme tabela abaixo.

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos.

Tratamento	Porcentagem (%)	
	Solo	Substrato
T1	100	0
T2	75	25
T3	50	50
T4	25	75
T5	0	100

As adubações e correções foram realizadas de acordo com as recomendações propostas por Raij et al. (1997), para a cultura da alface. As lâminas diárias de irrigação foram aplicadas por gotejamento superficial, com emissores tipo PCJ com vazão nominal de 4 L h<sup>-1</sup>, determinadas pelo método do Tanque Classe A, de acordo com Bernardo et al. (2008), considerando 95% de eficiência do sistema.

Para determinar a influência da mistura na cultura, foram avaliados os seguintes parâmetros: Peso seco e fresco, volume de raiz, número de folha, circunferência da cabeça e área foliar. Foram analisadas também as características físico-química da mistura solo-substrato. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com cinco repetições. As análises estatísticas dos resultados foram realizadas no software Minitab e submetidas à análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises das misturas solo/substrato estão descritos na Tabela 2, observa-se que o tratamento T1 apresentou o menor índice de porosidade, enquanto o T5 o maior, isso é explicado pelo fato de que o substrato comercial apresentar uma porosidade superior a do solo. Em relação a parte nutricional e química, o solo apresentou níveis superiores de nutrientes, porém como todos os tratamentos receberam a mesma adubação, estes fatores não influenciaram os parâmetros analisados da cultura.

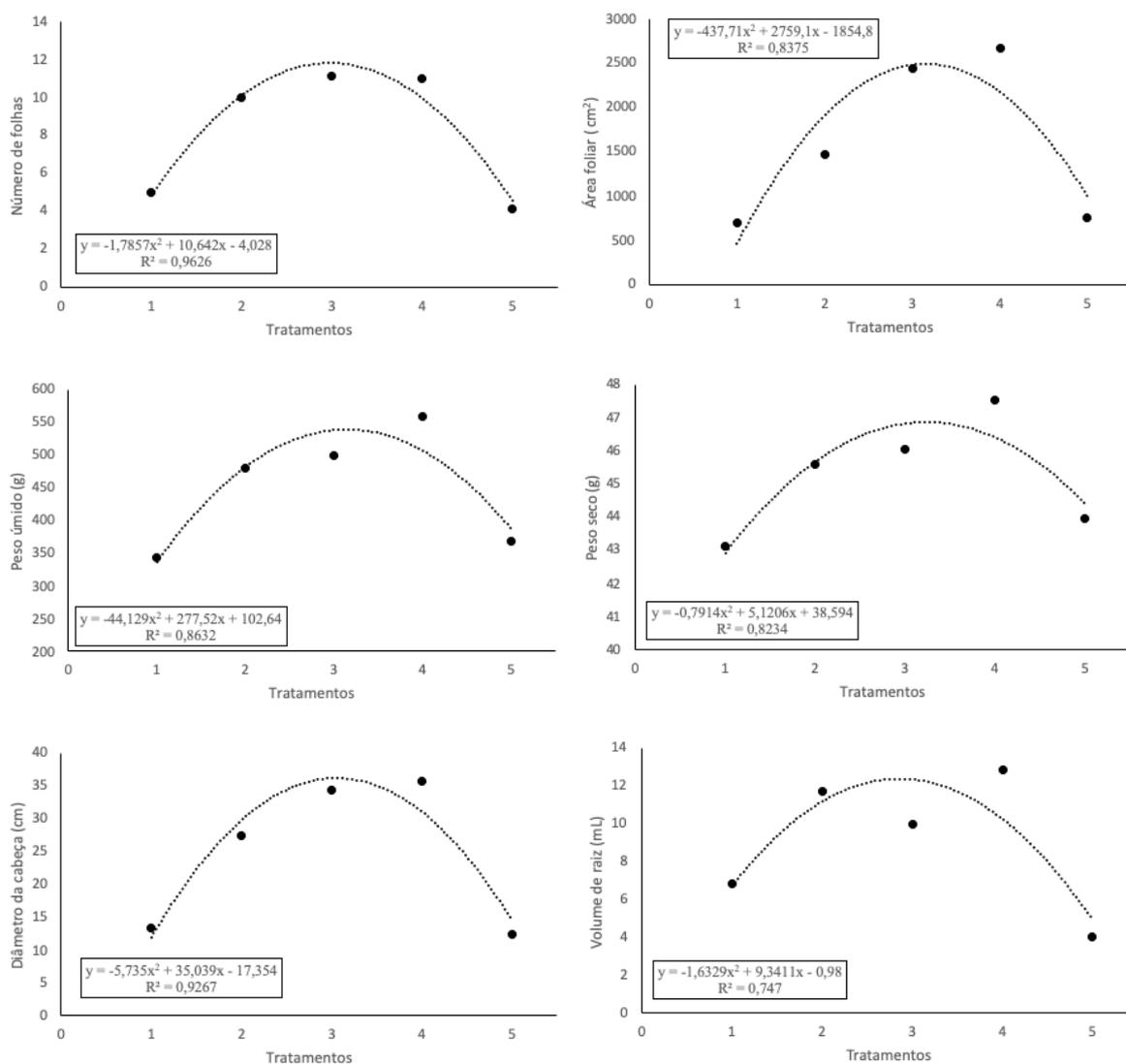
**Tabela 2.** Resultado das análises físico-químicas das misturas solo-substrato utilizadas.

Tratamento	Porosidade Total (%)	N	P	K	pH	CE (mS)
T1	39	35	16	46	8,04	0,312
T2	45	15	11	28	8,06	0,074
T3	49	14	4	25	7,88	0,065
T4	64	15	0	24	8,15	0,022
T5	70	18	0	20	8,02	0,024

Na Figura 1, são apresentados os valores médios para os parâmetros morfológicos analisados da alface. Para peso seco, volume de raiz e número de folhas, quando submetidos à análise de regressão, mostraram que a equação polinomial de segundo grau foi a que apresentou

o melhor ajuste com  $R^2$  superiores a 0,80. Para peso úmido, diâmetro da cabeça e área foliar o T4 foi o que apresentou os melhores resultados. Com a análise de regressão, é possível observar que o comportamento para todos os parâmetros analisados foi equivalente, tendo os tratamentos T1 e T5 como valores mínimo e o tratamento T4 como máximo.

Uma das vantagens da mistura solo e substrato está no fato de se aproveitar a matéria orgânica e a alta porosidade do substrato, e a capacidade de retenção de água do solo. O tratamento T4, que consiste em 75% de substrato e 25% de solo Latossolo Vermelho distrófico foi o que combinou da melhor forma essas características para garantir o melhor desenvolvimento da cultura.



**Figura 1.** Análise de regressão para os parâmetros analisados.

Na literatura é escasso o material que trate de cultivo dessa hortaliça com misturas de solo e substrato. Entretanto os dados para os parâmetros analisados estão em concordância tanto para a produção com solo e com substrato (MOURA et al., 2016; URBANO et al., 2017; SILVA

et al., 2018; DALASTRA et al., 2020). Os altos valores encontrados nesta pesquisa nos tratamentos intermediários são superiores aos encontrados na literatura, e evidenciam a necessidade de explorar misturas de solo e substrato.

O comportamento dos parâmetros analisados é o resultado de dois fatores combinados, a influência da porosidade do solo e da retenção de água. Enquanto os tratamentos com mais porcentagem de solo apresentam uma porosidade menor e maior retenção de água, os com maior porcentagem de substrato se comportam de maneira oposta, maior porosidade e menor capacidade de retenção de água.

O solo é um dos principais suporte da produção agrícola e o seu comportamento é regido por um complexo conjunto de fatores físicos, químicos e biológicos, submetidos à ação do clima, que interagem e tendem ao equilíbrio. As alterações que ocorrem na estrutura do solo, evidenciadas por modificações de sua densidade, afetam a resistência mecânica do solo à penetração, a porosidade total, a distribuição do diâmetro dos poros, a porosidade de aeração, a armazenagem e a disponibilidade de água as plantas, bem como, a dinâmica da água na superfície e no perfil do solo (KLEIN, 1998; CAMARA & KLEIN, 2005; VIEIRA, 2006).

Valicheski et al. (2012) apontam que as consequências diretas da compactação do solo estão o aumento da resistência mecânica do solo à penetração das raízes (BEUTLER & CENTURION, 2003; COLLARES et al., 2008; RALISCH et al., 2008), a redução da porosidade, da continuidade dos poros, da permeabilidade e da aeração do solo (SOANE & OUWERKERK, 1994), e tudo isso afeta diretamente as características das plantas cultivadas.

A combinação de solo e substrato em uma porcentagem média, combina as características de ambos, garantindo que a cultura tivesse as condições ideais para seu desenvolvimento.

## **CONCLUSÕES**

A produção de alface no tratamento com 75% de substrato e 25% de solo superou em todos os parâmetros avaliados os tratamentos controle (100% solo e 100% substrato).

Este trabalho servirá como base para futuros trabalhos com o sistema vertical que trabalhava somente com substrato e apresentava problema com retenção de água no sistema, com os resultados novas pesquisas serão realizadas levando em consideração os dados encontrados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**, 8 ed. Viçosa: Imprensa universitária. 2008.393- 396p.
- BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F. Efeito do conteúdo de água e da compactação do solo na produção de soja. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 849-856, 2003.
- CAMARA, R.K.; KLEIN, V.A. Propriedades físico-hídricas do solo sob plantio direto escarificado e rendimento da soja. **Ciência Rural**, v. 35, n. 4, p. 813-819, 2005.
- COLLARES, G. L.; REINERT, D. J.; REICHERT, J. M.; KAISER, D. R. Compactação de um Latossolo induzida pelo tráfego de máquinas e sua relação com o crescimento e produtividade de feijão e trigo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 933-942, 2008.
- DALASTRA, C.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; SILVA, M. R. da; NOGUEIRA, T. A. R.; FERNANDES, G. C. Head lettuce production and nutrition in relation to nutrient solution flow. **Horticultura Brasileira**, v. 38, n. 1, p. 21-26, 2020.
- KLEIN, V.A. **Propriedade físico-hídrico-mecânica de um latossolo roxo, sob diferentes sistemas de uso e manejo**. 1998. 150f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Curso de Pós-graduação em Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ/ Universidade de São Paulo.
- MOURA, L. de O.; CARLOS, L. de A.; OLIVEIRA, K. G. de; MARTINS, L. M.; SILVA, E. C. da. PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF PURPLE LETTUCE HARVESTED AT DIFFERENT AGES. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 2, p. 489-495, 2016.
- RAIJ, B. Van et al. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: instituto agrônomo/fundação IAC. 1997. 285p.
- RALISCH; R.; MIRANDA, T. M.; OKUMURA, R. S.; BARBOSA, G. M. C.; GUIMARÃES, M. F.; SCOPEL, E.; BALBINO, E. C. Resistência à penetração de um Latossolo Vermelho Amarelo do Cerrado sob diferentes sistemas de manejo. **REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL**, v. 12, p. 381-384, 2008.
- SANTI, A; CARVALHO, M. A. C.; CAMPOS, O. R.; SILVA, A. F.; ALMEIDA, J. L.; MONTEIRO, S. Ação de material orgânico sobre a produção e características comerciais de cultivares de alface. **Horticultura Brasileira**, v. 28, p. 87-90, 2010.
- SILVA, J. S. da; PAZ, V. P. da S.; SOARES, T. M.; ALMEIDA, W. F. de; FERNANDES, J. P. Production of lettuce with brackish water in NFT hydroponic system. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p. 947-957, 2018.

SILVA, T. R. G. da; BARBOSA JÚNIOR, M. R.; SILVA, C. B. da; SANTOS, L. W. dos; SANTOS, M. A. L. dos. COMPORTAMENTO DA ALFACE COM DISTINTAS DOSAGENS DE ESTERCO CAPRINO EM DIFERENTES REGIÕES. **Estudos Transdisciplinares nas Engenharias**, p. 114-121, 2019.

SOANE, B. D.; OUWERKERK, C. van. Soil compaction in crop production. In: SOANE, B. D.; VAN OUWERKERK, C. (ed.). **Soil compaction problems in world agriculture**. Amsterdam: Elsevier, p.1-21, 1994.

URBANO, V. R.; MENDONÇA, T. G.; BASTOS, R. G.; SOUZA, C. F. Effects of treated wastewater irrigation on soil properties and lettuce yield. **Agricultural Water Management**, v. 181, p. 108-115, 2017.

VALICHESKI, R. R.; GROSSKLAUS, F.; STÜRMER, S. L. K.; TRAMONTIN, A. L.; BAADE, E. S. A. S. Desenvolvimento de plantas de cobertura e produtividade da soja conforme atributos físicos em solo compactado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 9, p. 969-977, 2012.

VENTURA, K. M. **Eficiência do uso da água em um sistema vertical sob irrigação localizada**. 2017. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia (irrigação e Drenagem), Unesp, Botucatu, 2017.

VIEIRA, M. L. **Propriedades físico-hídrico-mecânicas do solo e rendimento de milho submetido a diferentes sistemas de manejo**. 2006. 104f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-graduação em Agronomia, Universidade de Passo Fundo.